Aspekte zur Gefährdung und zum Schutz des Huchens in Österreich

Clemens RATSCHAN

Abstract: **Threats and conservation measures for the Danube Salmon in Austria.** The Danube Salmon, *Hucho hucho*, is a large growing, predatory Salmonid that lives exclusively in the catchment of the Danube and is strongly endangered throughout its whole range. The current distribution and development of stocks in Austria in the last decade shows some positive developments, including evidence for natural reproduction in further rivers. On the other hand, a negative trend of the larger remaining populations in the rivers Mur, Drau and Pielach leaves the future prospects for long-term conservation doubtful. Increasing pressures as far as the use of hydropower and rising water temperatures are concerned pose additional threats to several populations. New data regarding the growth in the first year and the possible maximum length that Huchen can reach are presented. A collection of monitoring results delivers a lack of knowledge, but also insights into requirements of measures for habitat restoration that can effectively contribute to population recovery. Reasons for successful or less successful restoration measures and recommendations as far as future strategies and the fisheries management are derived.

Key words: *Hucho hucho*, Danube salmon, growth, water temperature, fishway, river restoration, conservation, stocking.

Einleitung, Systematik und gesamteuropäische Gefährdung

Beim Huchen *Hucho hucho* L. 1758, handelt es sich um eine von 4 Arten der Gattung *Hucho* aus der Familie der Salmoniden. Mit Ausnahme des heimischen Huchens sind diese Fische asiatisch verbreitet, allerdings reicht auch das riesige Verbreitungsgebiet des Taimen (*Hucho taimen*) bis etwas westlich des Urals. Wurden bis vor wenigen Jahren noch diskutiert, Huchen und Taimen als Unterarten einer einzigen Art, *Hucho taimen*, zu führen, so legen neue Erkenntnisse nahe, dass der Artrang sowohl für den Huchen als auch für den Taimen gerechtfertigt ist (HOLCÍK et al. 1988; MARIĆ et al. 2014).

Ein gemeinsames Merkmal aller Huchenarten ist neben ihrer Großwüchsigkeit eine räuberische, überwiegend piscivore Lebensweise. Diese Raubfische sind schon aufgrund ihrer natürlicherweise eher geringen Populationsdichte anfällig gegenüber einer Reihe von Gefährdungsfaktoren. Dem zufolge finden sie sich gemäß IUCN (2014) in hohen Gefährdungskategorien von vulnerable (*H. taimen*), endangered (*H. hucho*) bis critically endangered (Chinesischer Huchen, *H. bleekeri*). Vom Koreanischen Huchen (*H. ishikawae*) fehlen Informationen, möglicherweise ist dieser bereits ausgestorben. Der Sachalin Taimen (critically endangered) ist gemäß derzeitigem Wissen trotz eines ähnlichen Erscheinungsbildes nicht näher zu den Huchen verwandt und wird jetzt als *Parahucho perryi* geführt.

Beim heimischen Huchen, auch Donaulachs genannt, handelt es sich um einen Endemiten des Donau-Einzugsgebiets. Lag das historische Verbreitungsgebiet des Huchens weitgehend im Gebiet der „Donaumonarchie", so haben heute eine Reihe von Staaten inner- und außerhalb der Europäischen Union Anteile am verbliebenen Verbreitungsgebiet. Von den 27 EU-Staaten kommen neben Österreich auch in Deutschland, der Slowakei, Slowenien und in Rumänien nennenswerte Huchenpopulationen vor, in Ungarn beschränken sie sich auf ein kleines Gebiet im Oberlauf der Theiss. Der „Erhaltungszustand" dieser Huchenbestände wird im aktuellen Bericht gemäß Artikel 17 der europäischen „Fauna Flora Habitat-Richtlinie" überwiegend in der ungünstigsten Kategorie bewertet, nämlich „unfavourable-bad" (Tab. 1). Neben dem neuen EU-Beitrittsland Kroatien beherbergen auch Serbien, Bosnien-Herzegowina, Montenegro und die Ukraine autochthone Huchenbestände. Abseits des Donaueinzugsgebiets wurden in einigen wenigen Flüssen in Polen Huchenbestände angesiedelt, in Tschechien kommt *Hucho* heute ausschließlich durch Besatz vor (WITKOWSKI et al. 2013; HANEL et al. 2013).

Von der Kombination aus hohem Gefährdungsgrad und hohem österreichischen Anteil an der europäischen Huchenpopulationen ergibt sich eine besondere Verantwortung Österreichs für den Erhalt dieser Art. Diese Verantwortung wird derzeit nur teilweise wahrge-

Denisia **33**, zugleich Kataloge des oberösterreichischen Landesmuseums Neue Serie **163** (2014): 443-462

Abb. 1: Ursprüngliche und aktuelle Verbreitung des Huchens in österreichischen Fließgewässern. Adaptiert und aktualisiert nach SCHMUTZ et al. (2002).

nommen. Erhebliche Wissensdefizite erschweren effiziente Schutz- und Managementmaßnahmen, weil weniger das gebotene „Vorsorgeprinzip", sondern im günstigen Fall pragmatische, im ungünstigen Fall auch minimalistische Ansätze angewendet werden. Im Rahmen des gegenständlichen Beitrags werden einige aktuelle Aspekte und Entwicklungen zu dieser nicht nur ob ihrer Körpergröße beeindruckenden „flag ship species" in Österreich diskutiert.

Verbreitung und Bestandsentwicklung

Zusammenfassende Darstellungen zur Verbreitung des Huchens in Österreich wurden schon seit langer Zeit veröffentlicht, geben aber einen heute nicht mehr ganz aktuellen Stand wider (JUNGWIRTH 1978; SCHMUTZ et al. 2002). Eine Karte, in die alle verfügbaren Informationen bezüglich der ursprünglichen und aktuellen Verbreitung und Bestandssituation eingearbeitet wurde, ist in Abb. 1 dargestellt.

Dabei werden als historisches Verbreitungsgebiet nur jene Gewässer ausgewiesen, von denen tatsächlich konkrete historische Angaben zur Verfügung stehen. Bei diesem konservativen Ansatz wird das tatsächlich ursprüngliche Verbreitungsgebiet unter Umständen deutlich unterschätzt. So gibt es einerseits Gewässer mit bis weit ins Mittelalter zurückreichenden Wasserkraft- und anderen für Huchenbestände schädlichen Nutzungen. Dort können Huchenbestände bereits zu einer Zeit verschwunden sind, bevor sie Eingang in die fischereihistorische Literatur gefunden haben. Dies kann beispielsweise für eine Reihe von Gewässern in Oberösterreich wie Steyr, Aist, Pram etc. zutreffen (vgl. RATSCHAN & SCHMALL 2011; RATSCHAN & ZAUNER 2012). Weiters ist das historische Vorkommen von Fischarten in kleineren Gewässern oft schlecht dokumentiert. In Analogie zu vergleichbaren Gewässern wäre aber in vielen Fällen anzunehmen, dass auch dort ursprünglich Huchen vorgekommen sind (vgl. RATSCHAN 2012).

Der Vergleich zwischen der historischen und aktuellen Verbreitung zeigt ein tristes Bild. Zwar ist der Huchen in einer Reihe von Gewässern durch Besatz zumindest noch vereinzelt nachweisbar, Flussabschnitte mit guten bzw. reproduzierenden Beständen sind aber auf eine Handvoll zurückgegangen.

Für Österreich geben SCHMUTZ et al. (2002) sich selbst erhaltende, natürlich reproduzierende Populationen auf einer Länge von nur etwa 10% des ursprünglichen Verbreitungsgebietes an. Angesichts der aus den oben genannten Gründen nicht vollständigen Abde-

Tab. 1: Angabe der Populationsgröße sowie des Erhaltungszustands (Gesamteinschätzung) des Huchens in der EU. Staaten mit autochthonen Huchenbeständen. Quelle: Artikel 17, Berichte 2007-2012 (http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/).

Mitglieds-staat	Bioregion	Minimal-schätzung	Maximal-schätzung	Erhaltungs zustand
Deutschland	alpin kontinental	100 1000	500 5000	unfavourable-bad unfavourable-bad
Österreich	alpin kontinental	1000 350	3000 1000	unfavourable-bad unfavourable-bad
Slowakei	alpin pannonisch	100 0	500 50	unknown unfavourable-inadequate
Ungarn	pannonisch	k. A.		favourable
Slowenien	alpin kontinental	k. A. k. A.		unfavourable-inadequate unfavourable-inadequate
Rumänien	alpin kontinental	10 10	100 100	unfavourable-bad unfavourable-bad

ckung des historischen Verbreitungsgebiets sowie der zwischenzeitlich rückläufigen Entwicklung ist diese Zahl heute noch weiter nach unten zu korrigieren.

Die größte österreichische Huchenpopulation, wahrscheinlich sogar das weltweit bedeutendste Vorkommen der Art, lebt heute in der **Oberen Mur** (Abb. 2, 3). Zwischen Murau und Leoben liegen lange Fließstrecken mit naturnaher Hydromorphologie in einer für den Huchen günstigen Fischregion vor. Aber auch dort muss die Bestandsdichte im Vergleich mit Daten aus den 1990er Jahren als stark rückläufig beurteilt werden. SCHMUTZ et al. (2011) schätzen den Bestand in der Oberen Mur auf etwa 1000, den steirischen Gesamtbestand auf etwa 1500 adulte Tiere. In den letzten Jahren wurde der Fischbestand an der Oberen Mur durch intensive Stauraumspülungen noch weiter in Mitleidenschaft gezogen.

In den durch Wasserkraftnutzungen überprägten Abschnitten zwischen Leoben und Peggau kommen Huchenbestände vor, die aber nicht als sich selbst erhaltend zu beurteilen sind. Im Bereich zwischen Peggau und südlich von Graz wurde hingegen eine reproduzierende Huchenpopulation dokumentiert, die wenig durch Besatzmaßnahmen geprägt ist (WEISS & SCHENEKAR 2011). Der Lebensraum dieser Huchenpopulation wurde in den letzten 5 Jahren durch neu errichtete Laufkraftwerke deutlich reduziert bzw. ist anzunehmen, dass die verbliebenen Habitate durch zusätzliche Staubereiche bereits genehmigter Anlagen auf einen kleinen Rest zusammenschrumpfen werden.

Neben der größten Huchenpopulation – jener in der Mur – sticht in Österreich die am intensivsten natürlich reproduzierende Population in der **Pielach** hervor. Sie besiedelt diesen Voralpenfluss (Abb. 4) von der Mündung in die Donau bis nahe an das obere Ende der historischen Verbreitung und erstreckt sich damit über etwa 40 Flusskilometer. Aus der Pielach wurde mit Ausnahme des mit der Donau kommunizierenden Mündungsbereichs in den letzten Jahrzehnten nichts über Besatzmaßnahmen bekannt, es handelt sich also um eine sich vollständig selbst erhaltende Population. Berichten von Fischereiberechtigten zufolge hat auch in der Pielach in den letzten Jahren ein deutlicher Rückgang der Bestandsdichte an Huchen stattgefunden. Zwar liegt keine Absicherung dieser Beobachtung durch wissenschaftliche Methoden vor. Allerdings fallen speziell im Unterlauf auffällig geringe Bestände von Futterfischarten auf (Pinter, mündl. Mitteilung). Diese Hinweise lassen eine rückläufige Entwicklung auch dieser Huchenpopulation befürchten.

Ein deutlich positiver Bestandtrend ist hingegen an der **Ybbs** festzustellen, wo der Huchen lange ver-

Abb. 2: Die Obere Mur an der Mündung der Liesing bei St. Michael. Foto: Ratschan.

Abb. 3: Ein hoch kapitaler Huchen aus der Oberen Mur (1,40 m). Foto: Amplatz.

Abb. 4: Die Pielach im Naturschutzgebiet „Mühlau" – eine Strecke mit dichtem Huchenbestand. Foto: Ratschan.

Abb. 5: Natürlich aufgekommener Huchen aus der Vöckla (165 mm Totallänge, 18.10.2012). Foto: Ratschan.

Abb. 6: Juveniler Huchen (rechts) aus der Enns im Vergleich mit einer juvenilen Regenbogenforelle (Mitte) und einer Cyprinidenlarve (links unten). Foto: Ratschan.

schwunden war (GUTTMANN 2006). Seit Ende der 1990er Jahre wurde durch Besatzmaßnahmen ein Huchenbestand gegründet, der sich im Bereich zwischen Kematen und Mündung gut etabliert hat. Neben regelmäßigen Angelfängen und anderen Beobachtungen konnten im Jahr 2013 auch schon Nachweise von Junghuchen erbracht werden.

Kleinere, wahrscheinlich stabile Huchenbestände kommen in der **Melk** und im Unterlauf der **Mank** sowie in Teilabschnitten der **Traisen** vor. Wurden um die Jahrtausendwende noch kleine Huchenvorkommen aus der **Erlauf** und der oberösterreichischen **Krems** angegeben, so ist mangels an Nachweisen von einem Aussterben dieser Bestände auszugehen. In der oberösterreichischen Krems wird jüngst versucht, mit Besatzmaßnahmen wieder einen Bestand aufzubauen (KROIß 2012).

Im gesamten **Traun**-System war der Huchen lange vollständig ausgestorben. Beginnend mit Abschnitten stromauf der ursprünglichen Verbreitungsgrenze am „Traunfall“ wurden vor etwa 15 Jahren initiale Besatzmaßnahmen durchgeführt, die sowohl in der Traun zwischen Gmunden und Lambach, als auch in der **Ager** und im Unterlauf der **Vöckla** zur Etablierung eines, wenn auch kleinen Huchenbestands, geführt haben. In den letzten Jahren konnten sowohl in der Traun als auch in der Vöckla sogar Nachweise natürlich aufgekommener Junghuchen erbracht werden (RATSCHAN & ZAUNER 2012; Abb. 5).

In der fast geschlossenen Staukette der **Enns** zwischen Gesäuse und Mündung in die Donau kommen durch Besatzmaßnahmen geringe, abschnittsweise auch vergleichsweise dichte Huchenbestände vor. Ein guter, nachweislich reproduzierender Bestand ist aus der kurzen Fließstrecke bei Steyr dokumentiert (Abb. 6). Aus der steirischen Enns ist der Huchen mit Ausnahme von seltenen Einzelnachweisen, die auf Besatzmaßnahmen zurückgehen, nach wie vor verschwunden.

An der **Donau**-Fließstrecke in der **Wachau** wurden anhand von regelmäßigen Fängen im Zuge von Bestandserhebungen um die Jahrtausendwende auf einen vergleichsweise guten Bestand geschlossen, der auf eine positive weitere Bestandsentwicklung hoffen ließ. Leider hat sich das nicht bestätigt – umfangreiche Erhebungen konnten in den letzten Jahren kaum Nachweise natürlich aufgekommener Junghuchen erbringen (ZAUNER et al. in prep.). Auch die zwischenzeitlich durchwegs geringen Fangzahlen Adulter sowie der rückläufige, fast erloschene Aufstieg in den Unterlauf der Pielach zeichnen ein ungünstiges Bild dieser letzten Donaupopulation. Es ist zu hoffen, dass die ansteigenden Futterfischbestände und die zwischenzeitlich umgesetzten, umfangreichen Strukturmaßnahmen zu einer Trendwende auch bei der Donau-Leitfischart Huchen führen werden.

In anderen Donau-Abschnitten wurden in den letzten Jahren wieder verstärkt Maßnahmen zur Wiederetablierung von Huchenbeständen ergriffen. Aus Abschnitten der oberösterreichischen Donau (z.B. den Stauwurzeln der Kraftwerke Aschach und Wallsee-Mitterkirchen) liegen bereits aus den ersten Jahren von Besatzprojekten positive Rückmeldungen in Form regelmäßiger Fänge subadulter oder kleinerer adulter Huchen vor. Durch die Kombination alternativer Besatzkonzepte und umfangreicher Lebensraum verbessernder Maßnahmen (Kiesbänke und -inseln, naturnahe Umgehungsarme etc.) ist für die nächsten Jahre ein weiterer Aufwärtstrend zu erhoffen. In anderen Donau-Abschnitten, beispielsweise der Fließstrecke östlich von Wien, lassen spärliche Wiederfänge keinen nachhaltigen Erfolg erkennen.

In der **Salzach** kommen zwischen den Salzachöfen und der Mündung in den Inn durch Besatzprojekte vereinzelt Huchen vor, von einem nennenswerten Bestand ist aber, wenn überhaupt, nur im Bereich Burghausen auszugehen. Nachweise einer natürlichen Reproduktion fehlen trotz intensiver Erhebungen seit mehr als 10 Jahren (SCHMALL 2012).

Auch in der Staukette am **Unteren Inn** werden seit längerer Zeit Huchen besetzt, bisher konnte damit aber nur ein kleiner Huchenbestand gegründet werden. Regelmäßige Angelfänge gelingen nur in wenigen Stauwurzelabschnitten, unter anderem im Mündungsabschnitt in die Donau bei Passau.

In Zubringer des Unteren Inn, die **Mattig** und die **Mühlheimer Ache**, steigen Huchen vereinzelt zum Laichen auf und sind teilweise auch abseits der Laichzeit dort anzutreffen. In der **Antiesen** sowie in der **Tiroler Ache/Grossache** sollen noch kleine Huchenbestände vorkommen, nähere Informationen liegen dazu nicht vor.

Im **Tiroler Inn** ist durch intensive Bemühungen in Form von Besatz von Huchen und vielen Futterfischarten anhand abschnittsweise gehäufter Angelfänge ein positiver Bestandstrend erkennbar. Um diese Entwicklung abzusichern oder gar reproduktive Bestände zu gründen, sind jedenfalls umfangreiche Maßnahmen zur Restaurierung der massiv beeinträchtigten Lebensraumbedingungen notwendig.

Der Bestand in der **Drau** hat sich im letzten Jahrzehnt sowohl bezüglich des Adultfischbestands als auch fehlender Reproduktionsnachweise weiter negativ entwickelt (UNFER et al. 2011). Zum aktuellen Stand ist wahrscheinlich nicht mehr von einem sich selbst erhaltenden Bestand auszugehen. Besser stellt sich die Situation im Unterlauf der **Gail** dar, wo ein intakter Bestand mit natürlicher Reproduktion lebt. Vereinzelte Vorkommen dürfte es darüber hinaus durch Besatz in der Gurk und in der Lavant geben, aktuelle Informationen liegen dazu aber nicht vor.

In der Südweststeiermark sind einige kleinere Huchenflüsse erhalten. Im Unterlauf der **Sulm** kommt ein nennenswerter Bestand vor, zumindest aus manchen Jahren ist auch eine natürliche Reproduktion belegt. Aus der **Lassnitz** wurde ein durchaus dichter Huchenbestand inkl. Junghuchen bekannt. Auch im Unterlauf der **Kainach** sowie der **Saggau** (Zubringer der Sulm) kommen Huchen vor.

Zusammenfassend bietet sich hinsichtlich der Entwicklung der Huchenbestände – ausgehend von einem schon seit Jahrzehnten Besorgnis erregenden Status quo - ein differenziertes Bild. Einerseits zeigen sich negative Bestandsentwicklungen und Lebensraumverluste bei den etablierten, großen Populationen (Mur, Drau, Pielach). Dem stehen positive Trends inklusive Reproduktionsnachweisen bei mehreren kleineren Huchenpopulationen entgegen (z.B. in der Ybbs, Lassnitz, Traun, Vöckla). Weil gerade große Bestände mit ausreichender Individuenzahl für einen langfristigen Erhalt notwendig sind, fällt die Gesamtbilanz im letzten Jahrzehnt aber ungünstig aus.

Temperatur in Huchengewässern, Einfluss des Klimawandels

Über die Einnischung des Huchens in Bezug auf thermische Faktoren ist – im Gegensatz zu vielen anderen Salmonidenarten – recht wenig bekannt. Daher sind kaum quantitative Angaben bezüglich der Temperaturpräferenzen, kritischer bzw. letaler Temperaturen etc. verfügbar (vgl. KÜTTEL et al. 2002). In Hinblick auf die Prognose von Auswirkungen des „Klimawandels" und anderer anthropogener Einflüsse, oder die Möglichkeiten für Wiederansiedelungsprojekte in ehemaligen Huchengewässern, wären solche Daten von hoher Bedeutung.

Die einzige, dem Autor bekannte Laborarbeit zu diesem Thema beschäftigt sich mit der Eientwicklung. Hucheneier können sich in einem Bereich zwischen etwa 4 und 16°C entwickeln, günstig sind Temperaturen zwischen 6 und 12°C (JUNGWIRTH & WINKLER 1984). Dieses Spektrum liegt in einem ähnlichen Bereich wie bei der Äsche, dem zweiten im Frühjahr laichenden, heimischen Mitglied der Salmoniden. Für die Entwicklung von Eiern im Herbst laichender Salmoniden wie Bachforelle oder Seesaibling beschränkt sich der tolerierte Bereich auf kühlere Temperaturen bis etwa 10-12°C.

Für Verbreitungsgrenzen von Fischen im Gewässersystem spielen nicht nur physiologisch definierte Temperaturgrenzwerte, sondern vielmehr auch synökologische Aspekte eine Rolle. Die im Sommer erreichte Wassertemperatur stellt diesbezüglich wahrscheinlich einen dominanten Faktor dar, der allerdings untrennbar mit anderen im Längskontinuum von Fließgewässern veränderlichen Variablen verschränkt ist (Gefälle, Abfluss etc.). Bei sommerwarmen Gewässern nahe, aber noch unterhalb der physiologisch tolerierbaren Grenzen können andere Raubfischarten der Fischbiozönose konkurrenzstärker werden als der Huchen. So zeigt sich etwa in bayerischen Gewässern wie Lech oder Isar in den letzten Jahrzehnten verstärkt, dass in ehemaligen Huchenstrecken heute der thermophilere Wels als dominante Raubfischart auftritt. Für diese Entwicklung dürften sowohl die höheren Ansprüche des Huchens an die

Abb. 7: Jahresgang der Wassertemperatur in ausgewählten Huchengewässern. Quelle: http://ehyd.gv.at bzw. Projekt G. Fürnweger (Melk).

Hydromorphologie, als auch gestiegene Wassertemperaturen eine Rolle spielen.

An dieser Stelle soll versucht werden, Rückschlüsse über die ökologische Potenz des Huchen in Bezug auf den Faktor Temperatur anhand der wärmsten und kältesten Gewässerstrecken abzuleiten, wo historisch oder aktuell ein Huchenbestand vorkam bzw. erhalten ist. Leider ist die Verfügbarkeit von Temperaturdaten aus den wenigen Gewässern mit Huchenbeständen nicht allzu gut.

Die Isel in Osttirol ist wahrscheinlich als kälteste durch Huchen genutzte Gewässerstrecke Österreichs anzusprechen. Dort ist zumindest zeitweise das Auftreten von Huchen bis Huben beschrieben (RATSCHAN & SCHMALL 2011). Auch beim Inn im Tiroler Oberland handelt es sich um ein ähnlich kühles, historisch besiedeltes Gewässer. Die Isel erreicht bei einem Temperaturpegel im Bereich der historischen Verbreitungsgrenze auch im wärmsten Monat August im Mittel nur knapp 10°C (Abb. 7).

An der Mur ist auch heute noch bis zur oberen historischen Verbreitungsgrenze bei Murau ein guter Huchenbestand erhalten. Dort wurde im Mittel der letzten 10 Jahre am Pegel St. Georgen eine Augusttemperatur von 13,2°C erreicht. Der Vergleich mit der Isel, die nicht nur kälter sondern auch deutlich gefällereicher als die Mur ist, lässt schließen, dass die Verbreitungsgrenze an der Mur nicht aufgrund von ans obere Limit stoßenden abiotischen Faktoren definiert wurde. Vielmehr ist dafür das dort situierte, wahrscheinlich kaum für Fische passierbare „Köglhofkatarakt" verantwortlich zu machen (SCHMALL 2012). Dies wird auch dadurch bestätigt, dass sich nach Umsetzung einer Fischwanderhilfe am Kraftwerk Murau, die dieses natürliche Wanderhindernis umgeht, der Huchenbestand ins Oberwasser ausbreiten konnte.

Weiter stromab an der Mur bei Friesach (nördlich von Graz) dürften bei sommerlichen Monatmittelwerten knapp über 15°C für den Huchen ideale thermische Bedingungen vorherrschen. Jene an der Donau in der Wachau sind anhand der Daten vom Pegel Kienstock (Monatsmittel Juli: 18,2 °C) hingegen bereits als suboptimal, im Vergleich mit der Melk aber jedenfalls noch als geeignet einzuschätzen.

Bei der Melk handelt es sich wahrscheinlich um das wärmste Gewässer Österreichs mit erhaltener Huchenpopulation. Durch Einflüsse wie die über weite Strecken vorliegende, harte Regulierung, fehlende Beschattung, intensive Landwirtschaft im Einzugsgebiet und verringerte sommerliche Niederwasserabflüsse ist davon auszugehen, dass sich die dort auftretenden Wassertemperaturen in den letzten Jahrzehnten deutlich erhöht haben (DIRMHIRN et al. 1991). Leider stehen aus der Melk keine längeren Zeitreihen zur Verfügung, sondern nur eine Ganglinie aus dem Bereich Diemling aus dem Jahr 2012 (Anm.: dieses Jahr zeichnete sich durch einen überdurchschnittlich warmen Sommer aus). Die Messreihe in diesem Jahr belegt sommerliche Maximaltemperaturen bis zu 26°C, ein Mittel des wärmsten Tags von 23,1°C bzw. des wärmsten Monats (August) von 19,6°C. Darüber hinaus fallen ausgeprägte Schwankungen im Tagesverlauf auf, die im betrachteten Sommer typischerweise etwa 5°C, maximal sogar 7,1°C betrugen. Andere Autoren beschreiben aus der Melk Tagesschwankungen bis 8°C und eine nicht seltene Überschreitung von 25°C bis hin zu einer maximalen Wassertemperatur von 27,5°C (DIRMHIRN et al. 1991; JIRSA et al. 2007). Diese Werte liegen weit über der Angabe bei HOLCÍK et al. (1988), dass Temperaturen in Huchenflüssen üblicherweise 15°C nicht überschreiten und dass die Art kurze Anstiege der Wassertemperatur bis 20-22°C tolerieren kann.

Die dargestellten Daten zeigen als extreme Eckpunkte des Temperaturregimes, dass für den Huchen geeignete thermische Rahmenbedingungen in Gewässerstrecken vorliegen können, wenn das Mittel des wärmsten Monats zwischen 10 und knapp 20°C liegt. Günstige Bedingungen sind allerdings eher zu erwarten, wenn sich dieser Wert zwischen etwa 12 und maximal 18° bewegt.

Wie der Bestand in der Melk zeigt, können Huchen auch eine kurzfristige Erwärmung im Tagesgang bis zumindest 26-27°C überstehen. In diesem Bereich liegt auch die obere Letaltemperatur der Bachforelle, wäh-

rend Letaltemperaturen der Äsche je nach Autor und Akklimatisierungstemperatur um 25°C angegeben werden. Jene des Atlantischen Lachses, der gemeinhin als bezüglich hoher Temperaturen toleranteste Salmonidenart gilt, reichen noch etwas höher bis über 30°C (KÜTTEL et al. 2002).

Allerdings treten an der Pielach an warmen Sommertagen vermehrt „Huchensterben“ auf, die plausibel mit hohen Wassertemperaturen in Zusammenhang zu bringen sind. Solchen Ereignissen sind adulte Huchen in größerer Zahl zum Opfer gefallen, obwohl die Pielach parallelen Messungen zufolge etwa 2°C kühler als die Melk bleibt. Beobachtungen von Gebietskennern zufolge wird der thermische Stress durch die Nutzung dieser naturnahen Pielach-Abschnitte als Badegewässer an heißen Sommertagen verstärkt. Eine Zeitreihenanalyse am weiter stromauf liegenden Temperaturpegel Hofstetten belegt, dass sich das sommerliche Mittel der Wassertemperatur in den letzten 35 Jahren um 2,5 °C erhöht hat.

Theoretisch könnten durch die „Klimaerwärmung“ für den Huchen in sommerkühlen Gewässern am oberen Rand der aktuellen Verbreitungsgrenze günstigere Verhältnisse entstehen, bzw. könnte diese sich weiter Richtung stromauf verschieben. Dies unter der Voraussetzung, dass dort geeignete hydromorphologische Verhältnisse vorliegen (Abfluss, Gefälle, Gewässerbettstruktur etc.). Bei gesamthafter Betrachtung ist aber viel mehr zu erwarten, dass Lebensraumverluste am unteren Ende der Verbreitungsgrenze deutlich gewichtiger als mögliche kleine Gewinne am oberen Ende ausfallen werden (SCHMUTZ et al. 2004; MATULLA et al. 2007). Bereits jetzt zeichnet sich – beispielsweise an der Donau oder am Inn – ein Wandel ehemaliger Huchengewässern hin zu einer Dominanz von „Warmwasserarten“ wie Zander und Wels ab. Die fortschreitende Erwärmung der Gewässer ist also als weiterer Gefährdungsfaktor für den Huchen einzuschätzen.

Abschließend ist festzuhalten, dass fundierte Labor- und Freilanduntersuchungen zum Thema Huchen und Wassertemperatur angesichts des unbefriedigenden Wissensstands und der aktuellen Brisanz dringend gefordert wären.

Wachstum im ersten Jahr und Endgröße

Der Huchen gehört nach dem Sibirischen Taimen zu den großwüchsigsten Fischen in der Familie der Salmoniden. An dieser Stelle sollen zwei Aspekte seines Wachstums beleuchtet werden, die wichtige Randgrößen für angewandte Fragestellungen darstellen. Einerseits das Wachstum juveniler Huchen im ersten Jahr, das für die Dimensionierung von Fischschutzmaßnahmen an Wasserkraftwerksanlagen von besonderer Relevanz ist. Zweitens die erreichbare Größe von Adultfischen, die bei der Planung von Fischwanderhilfen zu berücksichtigen ist.

Abb. 8: Laichzeiten (farbige Rechtecke) und Größen individueller Junghuchen (Symbole) aus österreichischen Gewässern. Eigene Datensammlung aus einer Vielzahl von Quellen.

Wachstum im ersten Jahr

Eine Zusammenschau der Größe von Junghuchen aus verschiedenen Gewässern zeigt, dass diese zu einem gegebenen Zeitpunkt des Jahres deutlich unterschiedlich ausfallen kann (Abb. 8). Dieses gewässerspezifische Längenwachstum kann einerseits durch unterschiedliche Laichzeiten erklärt werden, die in weiterer Folge die Dauer der Wachstumsphase beeinflussen.

Im Gegensatz zu alpin geprägten Gewässern finden die Laichzeiten in den Alpenvorländern, wo sich das Wasser im Frühjahr rasch erwärmt, früher statt. Während in der Pielach die Laichzeit bereits Ende März beginnen kann (Abb. 9) und meist spätestens Mitte

Abb. 9: Ein seltener Anblick – Huchenpärchen beim Schlagen einer Laichgrube an der Pielach. Foto: Ratschan.

a

b

c

d

e, 14 mm

f, 16 mm

g, 18 mm

h, 20 mm

i, 23 mm

j, 27 mm

k, 35 mm

l, Juvenilstadium

Abb. 10: a:-l: Entwicklung des Huchen vom Augenpunktei über den Dottersack-brütling bis hin zum Juvenilen. Fotos: Ratschan.

Abb. 11: Zusammenhang zwischen mittlerem Abfluss (MQ) und Totallänge des größten Huchens, der in 28 Gewässern in Österreich und Bayern in den letzten Jahrzehnten gefangen wurde, mit ausgewählten Flussnamen über dem jeweiligen Symbol.

April zu Ende ist, wurden beispielsweise im Unterlauf der Enns Witterungs- und Abflussabhängig recht unterschiedliche Laichzeiten zwischen Ende März und Ende April beobachtet (eigene Daten). An der Mur bei Graz erstreckt sich die Laichzeit in der Regel zwischen Anfang April und Anfang Mai (WEISS & SCHENEKAR, 2011), wohingegen sie an der Oberen Mur durchaus bis deutlich in den Mai hinein dauern kann.

Auch in weiterer Folge beeinflusst die Wassertemperatur, neben Faktoren wie Futter- und Habitatangebot, das Wachstum der Junghuchen (Abb. 10a-l). Es ergibt sich ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen den sommerlichen Temperaturverhältnissen und der Länge, die im Herbst erreicht wird (vergl. vorangehendes Kapitel). Dabei sollte nicht vergessen werden, dass sich naturnahe, reich strukturierte Gewässer durch eine höhere thermische Heterogenität auszeichnen. Sind sich stärker erwärmende Mikrohabitate (Flachwasserzonen, Buchten, Tümpel etc.) vorhanden, so kann das in kühlen Gewässern auch das Wachstum von Junghuchen positiv beeinflussen.

An der Oberen Mur bleiben Huchen im November ihres ersten Jahres mit ca. 80 mm noch bemerkenswert klein. Bei dieser Größe sind sie kaum in der Lage, die dort vorherrschenden Jungfische der raschwüchsigen anderen Salmoniden (Forellen, Äschen) zu erbeuten, sondern müssen sich von seltener vorkommenden Fischarten wie Elritze, Aitel oder Koppe sowie benthischen Invertebraten ernähren (vgl. Abb. 6). Diese ungünstige Nahrungsverfügbarkeit kann eine vergleichsweise hohe Mortalität im ersten Winter mit sich bringen.

In Gewässern wie der Mur bei Graz, der Traun oder Vöckla wird hingegen schon im Oktober eine doppelt so große Länge wie an der Oberen Mur erreicht. Von der Pielach liegen Daten von 0+ Huchen nur bis September vor, die größten Individuen maßen zu diesem Zeitpunkt bereits bei 180 mm. In solchen Größen können Junghuchen problemlos die in diesen Gewässern vorherrschenden Cypriniden desselben Jahrgangs erbeuten. An dieser Stelle sei ergänzt, dass Besatzhuchen in der Aquakultur deutlich kleiner als Naturfische aus Gewässern dieser Charakteristik bleiben, weil sie in kühlem Quell- oder Oberflächenwasser aufgezogen werden.

Zusammenfassend können heimische Gewässer bezüglich des Huchenwachstums in zwei Gruppen eingeteilt werden (im Folgenden werden auch Gewässer genannt, aus denen Daten von 0+ Fischen vorliegen, die jedoch in Abb. 8 nicht dargestellt sind). Erstens kühle Gewässer mit langsamem Wachstum (Obere Mur, Enns), und zweitens sommerwärmere Gewässer mit raschem Wachstum (Donau, Pielach, Traun, Vöckla, Ybbs, Sulm, Saggau). Funde von Junghuchen im österreichischen Anteil der böhmischen Masse liegen mangels erhaltener Bestände nicht vor, anhand von Nachweisen in der Ilz im benachbarten Bayern zeigt sich aber, dass das Wachstum dort im Mittelfeld zwischen Enns und Mittlerer Mur liegt.

Maximalgröße in Abhängigkeit von der Gewässergröße

Eine wichtige Richtgröße für die Abgrenzung von Huchengewässern, die Dimensionierung von Fischauf- und –abstiegsanlagen sowie die Dotation von Restwasserstrecken ist die Größenverteilung von Huchenbeständen, um die notwendige Dimension von Wanderkorridoren festlegen zu können. In der Vergangenheit wurden das Vorkommen und die mögliche Körpergröße von Huchen, besonders in kleinen Gewässern, häufig unterschätzt.

Im Rahmen einer umfassenden Analyse wurde versucht, die Gesetzmäßigkeit zwischen der Größe von Fließgewässern und der maximalen Größe von Huchen durch die Analyse der kapitalsten Fische aus möglichst vielen Gewässern im deutschsprachigen Raum zu erarbeiten. Diese Recherche der Maximalgröße wurde bewusst auf die Zeit nach 1970 und glaubwürdige bzw. durch Fotos belegte Fänge und Totfunde beschränkt. Die vollständigen Listen der größten Fänge je Gewässer ist der Originalarbeit zu entnehmen (RATSCHAN 2012).

Wie Abb. 11 zeigt, besteht ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen dem mittleren Abfluss und der maximalen Länge, die Huchen in einem gegebenen Gewässer erreichen können. Ähnliche Beziehungen bestehen zwischen der Flussbreite und dem maximalen

Körpergewicht. Nicht verwunderlich ist dabei, dass aus Gewässern mit guten Huchenbeständen, etwa der Mur oder der Pielach, größere Huchen bekannt wurden als aus Gewässern mit derzeit geringen Beständen (z.B. Traun oder Salzach).

Als vereinfachte Faustformel kann abgeleitet werden, dass ein kleiner Huchenfluss mit einem mittleren Abfluss von etwa 1 Kubikmeter pro Sekunde und einer benetzten Breite von unter 10 m Huchen bis etwa 15 kg und 1,15 m hervorbringen kann (Abb. 12). In einem größeren Fluss von 100 Kubikmetern Abfluss oder 50 m Breite sind hingegen mehr als 25 kg Gewicht und 1,30 m Länge möglich. Aus Gewässern mit günstigen Voraussetzungen (guter Huchen- und Futterfischbestand, günstige Einstandsmöglichkeiten etc.) sind auch heutzutage noch deutlich kapitalere Huchen dokumentiert. Dabei kann angenommen werden, dass einzelne hoch kapitale Fische zwar das äußerste Ende der Größenverteilung darstellen, dass deren Größe aber durch ein gewässerspezifisches Wachstum, Maximalalter oder auch Abwandern großer Exemplare in Zusammenhang mit der Größenverteilung der jeweiligen gesamten Adultfischpopulation steht.

Historische Meldungen aus großen Flüssen würden weit über den Vorhersagen der Regressionsgeraden in Abb. 11 liegen. So unterschreitet die für die Donau nach der Innmündung prognostizierte Endgröße von ca. 150 cm und 40 kg noch deutlich Angaben von kapitalen Huchen aus dem 19. und frühen 20. Jahrhundert, die bis über 50 kg und etwa 1,70 bis 1,80 m reichen. Dies zeigt, dass der hier gefundene Zusammenhang keine allgemeine, zeitlose Gültigkeit besitzt. Bei der Analyse aktueller Fänge wird die mögliche Endgröße der Art unter einer dem Referenzzustand ähnlichen Verfügbarkeit und Vernetzung von günstigen Habitaten und entsprechend guten Futterfischbeständen offenbar unterschätzt (Abb. 13).

Abb. 12: Huchen von 15 kg aus der Mank aus den 1970er Jahren– ein Beispiel für einen sehr kapitalen Fisch aus dem kleinsten bei der Analyse berücksichtigten Fluss. Aus: Fürnweger (2002).

Huchen und Fischwanderhilfen

Nachdem die Verbesserung der Durchgängigkeit stromauf derzeit besonders im Fokus der Bestrebungen zur Sanierung des ökologischen Zustands österreichischer Gewässer im Sinne der EU Wasserrahmenrichtlinie steht, soll im Folgenden näher auf diesen Aspekt eingegangen werden. Der Huchen als Mittelstrecken wandernde Art, die ursprünglich teils durchaus weite Migrationen durchgeführt hat, beispielsweise aus Nahrungs- und Überwinterungshabitaten in großen Flüssen in Laich- und Juvenilhabitate rhithraler Zubringer, wurde durch die Unterbrechung derartiger Wanderachsen besonders stark in Mitleidenschaft gezogen.

Abb. 13: Adulter Huchen mit mit verschiedenen Cyprinidenarten im Hintergrund. Foto: Ratschan.

Tab. 2: Erfolgskontrollen an Fischwanderhilfen in Huchengewässern mit Einschätzung der Bestandsdichte im Unterwasser. FAH: Fischaufstiegshilfe; KW: Kraftwerk; NW: Niederwasser; SB: Schlitzbreite. Zusammenstellung aus einer Vielzahl von Quellen.

Fluss	Querbauwerk	FAH-Bautyp	Dotation	Huchenbestand im Unterwasser	Nachweis Aufstieg adulter Huchen
Mank	Sohlstufe Hainbachmdg.	Beckenpass/Raugerinne	bei NW ges. Abfluss	mittel	ja (69, 72 cm)
Melk	Melkrampe	Raugerinne	500-1200 l/s	gering	nein
	Sohlstufe Weisser Stein	Rampe mit Raugerinne	bei NW ges. Abfluss	mittel	nein
	Wehr Bauer Zelking	Beckenpass/Raugerinne	250-1200 l/s	mittel	nein
	Wehr Diemling	Raugerinne	500-1200 l/s	mittel	nein
Pielach	Herrenmühle	Umgehungsgerinne	mind. 500 l/s	mittel-gut	nein
	Sohlrampe Abrechtsberg	Rampe mit Raugerinne	bei NW ges. Abfluss	sehr gut	ja (65 bis 85 cm)
	Wehr Neuhofen	Umgehungsgerinne	200-300 l/s	sehr gut	nein
	Wehr Eibelsau	Umgehungsgerinne	ca. 300 l/s	sehr gut	nein
	Wehr Mühlau	Umgehungsgerinne	ca. 300 l/s	sehr gut	nein
Ilz	KW Oberilzmühle	Vertical Slot	ca. 330 l/s	gering	nein
	KW Hals	Tümpelpass	300 l/s	mäßig	nein
Ybbs	KW Greinsfurt	Vertical Slot (SB 0,40m)	(290) 400 bis 500 l/s	mittel	ja, bis 1,10m
	KW Wüster	Tümpelpass	ca. 500 l/s	mäßig	nein
Mur	KW Murau	Vertical Slot + Tümpelpass	bis 450 l/s	mittel-gut	nein
	KW Unzmarkt	Tümpelpass	bis 225 l/s	sehr gut	nein
	KW Fisching	Tümpelpass	bis 500 l/s	sehr gut	nein
	KW Spielfeld	Vertical Slot / Raugerinne	> 500 l/s	mäßig	nein
Salzach	KW Gamp	Vertical Slot / Tümpelpass	400 l/s	gering	nein
Saalach	KW Rott	Vertical Slot / Umgehungsger.	300 l/s	gering	nein
Lech	KW Kinsau	Tümpelpass+Umgehungsger.	ca. 800 l/s	gut	ja, ca. 1m
Enns	KW Staning	Beckenpass	max. 150 l/s	mittel	nein
Drau	KW Villach	Vertical Slot	275 l/s	mittel	nein

Von einer Wiederherstellung der Durchgängigkeit kann der Huchen daher grundsätzlich unter der Voraussetzung profitieren, dass damit günstige neue Lebensräume erschlossen bzw. vernetzt werden und eine Rückwanderung von Laichfischen und Nachkommen ohne wesentlich erhöhte Mortalität möglich ist. Selbstverständlich müssen die zu diesem Zweck errichteten Fischaufstiegsanlagen tatsächlich auch für den Huchen – ganz besonders für adulte Laichfische – funktionsfähig sein.

Der Huchen wurde in einer Vielzahl von österreichischen Gewässern als so genannte „größenbestimmende Fischart“ für die Errichtung von Fischwanderhilfen ausgewiesen. Wie im vorangehenden Kapitel gezeigt werden konnte, erreicht er auch in kleinen, abflussschwachen Gewässern bemerkenswerte Körpergrößen. Daher stellt die Errichtung von Huchen-passierbaren Fischwanderhilfen schon rein unter dem Gesichtspunkt einer ausreichenden räumlichen und hydraulischen Dimensionierung eine gewisse Herausforderung dar. Vor wenigen Jahren wurde ein so genannter „FAH-Leitfaden“ veröffentlicht, wo Mindestanforderungen für funktionsfähige Fischwanderhilfen definiert wurden (BMLFUW 2012).

Bei der Definition derartiger Anforderungen für den Huchen ergeben sich dabei angesichts von Datendefiziten erhebliche Unsicherheiten. Noch bis vor nicht allzu langer Zeit war im deutschsprachigen Raum keine einzige Fischwanderhilfe bekannt, wo ein freiwilliger Aufstieg adulter Huchen belegt werden konnte. Generell ist anzumerken, dass einzelne aufgestiegenen Individuen nicht notwendigerweise belegen, dass keine wesentliche Barrierewirkung mehr vorliegt, sie sind lediglich ein Indiz für eine grundsätzlich mögliche Funktionsfähigkeit für den Aufstieg.

Die folgende Zusammenstellung ist das Ergebnis einer umfangreichen Recherche von Erfolgskontrollen in Huchengewässern. Ergebnisse sind in größerer Zahl aus dem Monitoring zum Life-Projekt „Lebensraum Huchen“ (Zitek et al. 2004) verfügbar und wurden mit allen dem Autor zugänglichen Studien aus der grauen Literatur ergänzt (Tab. 2). Zwar ist die Datenbasis angesichts der geringen Zahl gemonitorter Anlagen aus Gewässern mit gutem Huchenbestand nicht allzu umfangreich. Trotzdem sind der durchaus bemerkenswerte Erkenntnisse zu entnehmen.

Es fällt auf, dass nur bei 4 von 23 gemonitorten Anlagen tatsächlich ein Nachweis des Aufstiegs adulter Huchen gelang, allerdings finden sich darunter immerhin alle üblichen Bautypen von Fischwanderhilfen. Große Adultfische um oder über einen Meter stiegen nur bei einem kombinierten Tümpelpass / Umgehungs-

gerinne am Lech und einem Schlitzpass an der Ybbs nachweislich auf. Bei letzterer Anlage führt möglicherweise der Einstieg aus einer Restwasserstrecke zu einer begünstigten Auffindbarkeit bzw. Akzeptanz des Abflusses der Fischwanderhilfe als Wanderkorridor.

Bezüglich der Dotation fällt nämlich auf, dass Aufstiege adulter Huchen vorzugsweise entweder bei Anlagen nachgewiesen wurden, wo bei Niederwasser der gesamte Abfluss über die Fischaufstiegshilfe abfließt (bzw. bei höheren Wasserführungen ein großer Anteil). An energiewirtschaftlich genutzten Anlagen gelang ein Erfolgsnachweis nur bei Anlagen mit vergleichsweise hohen Abflüssen (400-800 l/s). Zum Vergleich: der „FAH-Leitfaden" fordert für funktionsfähige Fischaufstiegshilfen in Huchengewässern – je nach Gewässergröße und Bautyp – Dotationswassermengen von mindestens 390 bis 560 l/s.

Weil bei Dotationswassermengen dieser Größenordnung vor allem bei Kleinkraftwerken erhebliche betriebswirtschaftliche Verluste auftreten können, kommen in den letzten Jahren zunehmend neue, geringer dotierte Bautypen von Fischwanderhilfen auf den Markt, wie so genannte Fischaufstiegsschnecken oder neue Konstellationen von Schlitzpässen. Im Zuge von Versuchen, bei denen adulte Huchen in einen Schlitzpass gesetzt wurden, wurde versucht, die Funktionsfähigkeit solcher Anlagen zu belegen. Aus fachlicher Sicht ist zu bemängeln, dass bei derartigen Versuchsansätzen nur ein kleiner Teil des Spektrums der Verhaltensweisen untersucht werden kann, die für eine erfolgreiche Überwindung eines Querbauwerks eine Rolle spielen können. Letztlich kann damit nur überprüft werden, ob ein Fisch schwimmphysiologisch in der Lage ist, während einer künstlich herbeigeführten Stresssituation aus einer Fischwanderhilfe zu flüchten. Belastbare Rückschlüsse, ob auch eine freiwillige Ein- und Durchwanderung erfolgt, sind aus Sicht des Verfassers davon seriöser Weise nicht ableitbar und klassischen Erfolgskontrollen im Freiland vorbehalten. Freilich kann sich dies im Falle von Gewässern als schwierig bis unmöglich darstellen, wenn im Unterwasser nur ein geringer oder gar kein Huchenbestand erhalten ist.

Die Maßgabe im „FAH-Leitfaden" einer Körperlänge von – je nach Gewässer – 80 cm bis 100 cm Länge als größenbestimmend für die Dimensionierung von Fischwanderhilfen in Huchengewässern ist angesichts des dort auftretenden Populationsstruktur als pragmatischer Zugang einzuschätzen. Unter Bezug auf Elektrofangdaten – dabei werden große Adultfische tendenziell gegenüber kleineren Adultfischen und subadulten Tieren unterrepräsentiert erfasst – aus der Mur und der Pielach kann davon ausgegangen werden, dass zumindest ein Drittel der Adultfische einer Population diese Maßgabe überschreitet. Der „FAH-Leitfaden" wurde schließlich auch nur unter der Zielvorgabe entwickelt, dass damit die Erreichung eines „guten ökologischen Zustands" gewährleistet werden kann. Für dieses Ziel spielt der Huchen nur als eine von mehreren Leit- und typischen Begleitarten des fischökologischen Leitbildes eine Rolle. Dieses Richtwerk ist folglich als gutachterliche Einschätzung eines renommierten Fachgremiums zu sehen, das als Werkzeug bei wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen anzuwenden ist.

Für andere Fragestellungen, etwa bezüglich Erhaltungszielen in FFH-Gebieten mit Schutzgut Huchen, oder zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen bei neuen Anlagen, sind diese Maßgaben aber kritisch zu hinterfragen. Schließlich ist im Naturschutzverfahren grundsätzlich das Vorsorgeprinzip zu beachten, das heißt, im Fall von Wissensdefiziten sind „best case" Annahmen nicht angebracht. Letztlich muss dies für eine korrekte Umsetzung der gesetzlich verankerten Ziele heißen, dass Erfordernisse zur Sanierung gemäß Wasserrahmenrichtlinie sauber von der Bewertung von Eingriffen zu unterscheiden und fachlich entsprechend differenziert aufzuarbeiten sind.

Insbesondere für größere, adulte Huchen und damit einen wesentlichen Teil von Laichpopulationen kann zum derzeitigen Wissensstand bei Anwendung der Grenzwerte gemäß „FAH-Leitfaden" eine deutlich erhöhte, für die Population relevante Barrierewirkung hinsichtlich stromauf gerichteter Wanderungen keinesfalls ausgeschlossen werden. Hinweise auf eine Funktionsfähigkeit von leitfadenkonformen Fischwanderhilfen an energiewirtschaftlich genutzten Querbauwerken für adulte Huchen (> 65 cm) beschränken sich gemäß der aus Österreich vorliegenden Daten auf eine einzige Fischwanderhilfe an der Ybbs, wo aufgrund der Restwasserführung im Unterwasser günstige Rahmenbedingungen für die Akzeptanz des Einstiegs auch durch adulte Huchen vorliegen. Diesem Aspekt sollte zukünftig vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Als weitere Problematik zum Thema „Durchgängigkeit" sind auch stromab gerichtete Wanderungen zu berücksichtigen, bezüglich derer angesichts drastischer Wissensdefizite noch großer Forschungsbedarf gegeben ist.

Huchen und gewässerökologische Sanierungsmaßnahmen

Der Verlust geeigneter Lebensräume durch anthropogene Einflüsse wie Regulierung von Gewässern, Errichtung von Querbauwerken, Ausleitungen, Schwall und Staueinfluss sowie Verschlechterungen der Wassergüte ist als mit Abstand wesentlichster Grund für den

Tab 3: EU LIFE-Projekte mit Zielart Huchen. Quelle: http://ec.europa.eu/.

Projektstitel	Projektstart	Flüsse
Lebensraum Huchen	1999	Pielach, Melk, Mank, Donau
Obere Drau	1999	Drau
Inneralpines Flussraum-management Obere Mur	2003	Mur
Wachau	2003	Donau
Vernetzung Donau-Ybbs	2004	Donau, Ybbs
Obere Drau II	2006	Drau
Mostviertel-Wachau	2007	Donau, Ybbs, Pielach
Traisen	2007	Traisen
LIFE+ Gail – ein integratives Natura 2000 Modell	2008	Gail
Murerleben	2008	Mur
Netzwerk Donau	2010	Donau
Auenwildnis Wachau	2014	Donau

starken Rückgang der Huchenbestände in ganz Mitteleuropa anzusehen. Weil Probleme bezüglich der Wassergüte heutzutage in österreichischen Huchengewässern de facto keine Rolle mehr spielen, muss der Schwerpunkt für eine Sanierung heute bei hydromorphologischen und hydrologischen Belastungen angesetzt werden.

Diesbezüglich wurden in manchen österreichischen Bundesländern und gerade in Huchengewässern bereits sehr ambitionierte und viel versprechende Maßnahmen umgesetzt, sodass man im europäischen Überblick sogar von einer gewissen Vorreiterrolle sprechen könnte. Ganz besonders ragt im Gewässerbereich eine Vielzahl von durch die EU geförderten, so genannten LIFE-Projekten hervor. Es sind – beginnend seit dem Jahr 1999 - immerhin ein Dutzend solche Projekte, die unter anderem eine Förderung der Zielart Huchen verfolgen, in Umsetzung oder bereits abgeschlossen (Tab. 3).

Doch wäre weit gefehlt, würde man sich auf diesen Lorbeeren ausruhen. Denn trotz vieler Erfolge, die nicht nur anhand der Wiederherstellung ästhetisch ansprechender Elemente der Flusslandschaft, sondern auch anhand einer positiven Reaktion vieler Fischarten dingfest gemacht werden können, muss bei detaillierter Betrachtung gerade im Hinblick auf den Huchen noch eine ernüchternde Bilanz gezogen werden. Wie im Kapitel zur Bestandsentwicklung dargelegt wurde, konnten negative Entwicklungen von Huchenbeständen auch in Gewässern, wo umfangreiche gewässerökologische Revitalisierungsprojekte umgesetzt wurden, bisher noch nicht umgekehrt sondern bestenfalls stabilisiert werden.

In der Regel werden bei Life-Projekten im Gewässerbereich mehr oder weniger umfangreiche fischökologische Erfolgskontrollen durchgeführt. Im Zuge dieser Monitorings konnte eine teils sehr beeindruckende Reaktion mancher Fischarten auf die gesetzten flussbaulichen Maßnahmen bereits wenige Jahre nach Umsetzung dokumentiert werden (z.B. Zitek et al. 2004; Wiesner et al. 2007; Zauner et al. in prep.). Huchen, gerade natürlich aufgekommene Junghuchen, sind dabei aber durchwegs nicht in zunehmender Zahl aufgetaucht. Was sind die Gründe hierfür?

Erstens sind viele übergeordnete Gefährdungsfaktoren, etwa Gewässererwärmung, zunehmender Einfluss anderer Prädatoren und Neozoen, Schwall und Stauraumspülungen, großräumige Unterbindung von Wanderachsen, gestörter Geschiebehaushalt etc. nach wie vor oder sogar zunehmend wirksam.

Zweitens sind diesbezüglich naturgegebene Ursachen wie die lange Generationsdauer oder die natürlicherweise geringe Dichte von Huchenbeständen anzuführen. Gerade im Zuge von Life-Projekten, die innerhalb von 5 Jahren von der Planung, Umsetzung bis hin zur Erfolgskontrolle umgesetzt werden müssen, können langfristig bzw. über mehrere Fischgenerationen wirksame Effekte schwerlich dokumentiert werden.

Drittens nutzen gerade großwüchsige Raubfische wie der Huchen auf langen Gewässerstrecken verteilte Habitate. Positive Effekte sind daher primär bei Maßnahmen zu erwarten, die auch eine entsprechende räumliche Erstreckung ihrer Wirkung aufweisen bzw. in einen Habitatverbund eingehüllt sind (vgl. Schmutz et al. 2014). Wurde mit ambitionierten Strukturmaßnahmen vielfach in den 1990er Jahren begonnen, so liegt es an einer Ausweitung und Intensivierung dieser Bestrebungen, um auch in größeren Gewässern, wie vielen Huchenflüssen, systemar wirksame Effekte zu erzielen. In Bereichen, wo Gewässerstrecken in Relation zu ihrer Größe bereits umfassend aufgewertet wurden (z.B. in der Wachau), sind sogar in großen Flüssen wie der Donau sehr deutliche Effekte auf den Fischbestand messbar, die mittelfristig sehr wahrscheinlich auch in Hinblick auf den Spitzenprädator Huchen nicht ohne Wirkung bleiben werden.

Viertens muss bei einem „Interstitiallaicher“ wie dem Huchen, dessen Eier sich im Kieslückensystem entwickeln, verstärkt auch der Sedimentproblematik Aufmerksamkeit gewidmet werden (Hauer et al. 2013). Maßnahmen wie die Herstellung von Kieslaichplätzen oder nachhaltige Etablierung von funktionsfähigen Kieslaichplätzen durch Wiederherstellung dynamischer Erosions- und Sedimentationsprozesse bis hin zu einer aktiven Geschiebebewirtschaftung oder Geschieberückführung sind in einer Reihe von Huchengewässern mit Geschiebedefizit oder Kolmationsproblemen dringend erforderlich, um reproduktive Huchenbestände etablieren zu können. In diesem Zusammenhang sind auch eine verbesserte Feststoffbewirtschaftung von Stauräumen bzw. ein verträgliches Management von Spülungen sowie Bestrebungen zur Reduktion des Eintrags von Feinsedimenten aus dem Einzugsgebiet zu nennen.

Schlussendlich sind rückblickend und mit aktuellem Kenntnisstand auch Defizite bei der Umsetzung von Revitalisierungsmaßnahmen zu erkennen. Dies betrifft einerseits, wie im vorangehenden Kapitel dargestellt, zu gering dimensionierte oder ungünstig situierte Fischwanderhilfen. Andererseits fallen bezüglich der Qualität von Strukturmaßnahmen im nationalen und internationalen Überblick deutliche Unterschiede auf. Traditionell ist in der österreichischen Umsetzung die Orientierung am flussmorphologischen Leitbild fest verankert (MUHAR et al. 1995). Dieser Zugang hat erfolgreich eine Reihe besonders beeindruckender und nicht nur fischökologisch nachhaltig wirksamer Revitalisierungsmaßnahmen geprägt, beispielsweise ambitionierte Aufweitungen an der Drau, der Ybbs, durchströmte Nebenarme, Kiesbänke und -inseln an der Donau und dergleichen (Abb. 15-16).

Allerdings ist eine gewisse Tendenz erkennbar, dass nach wie vor oder sogar verstärkt kleinräumige, sektoral wirksame oder technisch geprägte Gewässerrevitalisierungen umgesetzt werden. Darunter sind aus Sicht des Verfassers Maßnahmen wie beispielsweise der Einbau von Buhnen oder anderen Steinstrukturen, die Umsetzung technischer Fischwanderhilfen trotz alternativer Möglichkeiten, die Beschränkung von Strukturierungsmaßnahmen auf bestehende Regulierungsprofile, die Schaffung durchströmter Nebenarme ohne Umlagerungsdynamik und mit beidufrig steilen Ufern und ähnliches zu verstehen. Freilich ist in vielen Fällen bei einschränkenden Rahmenbedingungen auf solche Varianten zurück zu greifen, bzw. können auch diese bei einer fachgerechten Umsetzung und entsprechenden räumlichen Ausdehnung einen deutlichen Beitrag leisten.

Wichtig ist aber jedenfalls, den aktuellen Wissensstand zu verfolgen, bei Planungen zu berücksichtigen und weiter zu entwickeln. War beispielsweise vor wenigen Jahren noch die Umsetzung temporär durchströmter Nebenarme Usus, so hat sich mittlerweile die Erkenntnis durchgesetzt, dass eine permanente und möglichst dynamische Durchströmung entscheidend für eine Förderung rheophiler Fischzönosen ist. Können in Nebengewässern – gleich ob stagnierenden oder durchströmten – keine Flachuferzonen hergestellt und erhalten werden, so ist auch kein nennenswerter fischökologischer Benefit erwartbar (vgl. Abb. 14). So kann die Einsparung von Aushub bei Verzicht auf die Herstellung von Flachuferzonen zwar Kostenersparnisse bringen, dieses Ersparnis ist aber im Sinne der angestrebten Ziele äußerst ungünstig angelegt. Umgekehrt ist bei kleineren Gewässern ursprünglich mäandrierender Charakteristik häufig zu beobachten, dass im Zuge von Revitalisierungen keine Schaffung von Tiefstellen entsprechen der ursprünglich vorhandenen Kolke gelingt, auch weil die-

Abb. 14: Beidufrig steiler, wenig dynamisch durchströmter Nebenarm an der Mur – in solchen Gerinnen entstehen wenig fischökologisch wirksame Mangelhabitate. Life Murerleben. Foto: Ratschan.

Abb. 15: Gelungene Aufweitung an der Ybbs bei Allersdorf/Amstetten. Life Mostviertel-Wachau. Foto: Pock.

Abb. 16: Permanent durchströmter Nebenarm und Kiesstrukturen an der Donau bei Schallemmersdorf – Schönbühel. Aufnahme bei Niederwasser. Foto: Haslinger.

Tab. 4: Mindestfangmaß und Schonzeiten in Bundesländern mit Huchenvorkommen, Stand 2014.

Land	Mindestfangmaß [cm]	Schonzeit von	bis
Salzburg	85	01.Feb	31.Mai
Oberösterreich	85	16.Feb	31.Mai
Niederösterreich	75	01.Mär	31.Mai
Tirol	80	01.Feb	31.Mai
Steiermark	85	01.Mär	30.Jun
Kärnten	85	01.Feb	31.Mai

ses wichtige Teilziel schwerer mit Hochwasserschutzerfordernissen vereinbar ist als die Wiederherstellung von Flachuferzonen.

Entscheidend ist, im Vorfeld nachdrücklich umfangreiche, am Leitbild orientierte Varianten zu prüfen und gegebenenfalls weiter zu verfolgen. Auch in späteren Phasen von Planungsprozessen müssen konkret definierte, biologisch Ziele im Auge behalten werden, damit ökologisch motivierte Maßnahmen nicht zum Selbstzweck werden. Im Falle von Abstrichen sollen die in solche Maßnahmen gelegten Erwartungshaltungen ehrlich angepasst und kommuniziert werden. Passiert dies nicht, so kann es zu einer Frustration in der Öffentlichkeit bzw. der Fischerei kommen, sodass die im letzten Jahrzehnt spürbare, positive Dynamik im Gewässerschutz Gefahr läuft abzuflauen.

Nicht nur aus Sicht des Huchenschutzes bleibt es jedenfalls spannend, die weitere Entwicklung derartiger Sanierungsmaßnahmen zu beobachten. Schließlich wurden noch nie in der Geschichte der Gewässernutzung durch den Menschen derartig weit reichende, ökologisch motivierte Maßnahmen umgesetzt.

Fischereiliche Bewirtschaftung von Huchenbeständen

Eine fischereiliche Nutzung des Huchens steht nicht grundsätzlich im Widerspruch zu Bemühungen zu dessen Erhalt. Im Gegenteil – die fischereiliche Nutzbarkeit stellt eine Grundbedingung für die Akzeptanz eines Spitzenprädators im Gewässer dar. Dies trifft ganz speziell in Salmonidengewässern zu, wo der Huchen mancherorts nach wie vor auch als Konkurrent bei der fischereilichen Nutzung anderer „Edelfische" wahrgenommen wird. Eine Voraussetzung für die Vereinbarkeit von Fischerei und Huchenschutz stellt allerdings eine zeitgemäße, ökologisch orientierte Bewirtschaftungspraxis dar.

Die Fischerei machte im Rahmen der Nominierung zum „Fisch des Jahres 2012" auf die Situation des Huchens in Österreich aufmerksam. Man nahm sich das in einigen Bundesländern auch zum Anlass, Mindestfangmaße („Brittelmaß") anzuheben und Schonzeiten zu verlängern, beispielsweise von 75 auf 85 cm in Oberösterreich und Salzburg (Tab. 4). Viele Bewirtschafter legen für ihre Gewässer strengere Regeln fest. Übliche Bestimmungen sind beispielsweise: keine oder Entnahme von nur einem Huchen pro Lizenznehmer und Jahr; Huchenfischerei nach Entnahme für diese Saison beendet; Mindestfangmaß auf 1 m erhöht oder Schonzeit bis Oktober verlängert; nur Einzel- bzw. Schonhaken oder nur Fliegenfischen etc.

Die Entnahmebestimmungen sind also in vielen Gewässern restriktiv geregelt und stehen im Einklang mit der Schutzbedürftigkeit dieser Art (Abb. 17). Weniger zeitgemäß gestaltet sich mancherorts die fischereiliche Bewirtschaftung hinsichtlich des Besatzes. Besatz mit Huchen kann nicht nur aus fischereilicher, sondern auch aus naturschutzfachlicher bzw. gewässerökologischer Sicht durchaus sinnvoll sein. Dies vor allem vor dem Hintergrund, dass die Ansprüche für eine erfolgreiche natürliche Reproduktion heute vielerorts nicht mehr erfüllt werden können. Wenngleich die Priorität immer auf die Beseitigung dieser Defizite zu legen ist, ergibt sich unter Umständen auch längerfristig ein Erfordernis, Bestände durch Besatz zu stützen. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass anderwärtigen Nutzungen (Energiewirtschaft, Landnutzung, Schifffahrt etc.) vielfach gesellschaftspolitisch ein höherer Stellenwert eingeräumt wird als der Restaurierung aquatischer Lebensräume.

Andererseits gibt es auch heute erfreulicherweise noch Reviere (z.B. an der Pielach), wo aufgrund funktionierender natürlicher Reproduktion kein Besatz notwendig ist und dies durch verantwortungsbewusste Bewirtschafter auch berücksichtigt wird. Andernorts wurden und werden bei der Bewirtschaftung von Salmonidenbeständen Fehler gemacht, die deutlich von Prinzipien wie „Nachhaltigkeit" oder „best practice" abweichen (HOLZER et al. 2004). Durch Besatz mit ungeeignetem Material kann es zum Verlust lokaler Anpassungen bzw. einer Reduktion der genetischen Vielfalt kommen, oder es werden schlicht die angestrebten Besatzziele nicht erreicht.

Beim Huchen werden solche Fragen meist gar nicht gestellt, weil davon ausgegangen wird, dass die genetische Variabilität des Huchens im gesamten Verbreitungsgebiet sehr klein wäre. Im Vergleich zu äußerst variablen Arten wie Bachforelle oder Äsche trifft dies zwar tatsächlich zu. Bei Anwendung entsprechend elaborierter Methoden und ausreichender Stichprobengrößen zeigte sich aber auch beim Huchen, dass trotz einer gewissen Vermischung der Stämme zwischen großen Einzugsgebieten (z.B. zwischen Populationen nördlich und südlich der Alpen), nach wie vor eine regional

unterschiedliche genetische Struktur von Huchenbeständen nachweisbar ist (KOLAHSA & KÜHN 2006; WEISS et al. 2011).

Für die Bewirtschaftungspraxis ergeben sich dadurch große Herausforderungen. Aufgrund der beschränkten Nachfrage und des hohen Aufwands, Mutterfischbestände zu halten oder wiederkehrend Wildfische als Muttertiere aus der freien Wildbahn zu entnehmen, werden Hucheneier nur von einer Handvoll Züchter in Österreich gewonnen und dann – ähnlich wie bei der Bachforelle – an Betriebe über ganz Österreich und Süddeutschland weiter gegeben (PINTER 2008). Aufgrund der hohen Eizahl des Huchens – beispielsweise können von einem einzigen Weibchen von 10 kg Gewicht 10 - 15.000 Eier abgestreift werden – kann mit der Nachkommenschaft weniger Individuen die Nachfrage im gesamten deutschsprachigen Raum befriedigt werden. Dies bringt die Gefahr mit sich, dass die genetische Variabilität besatzgestützter Populationen deutlich eingeschränkt wird.

In den letzten Jahren kommen Huchen aus der Aquakultur auch als hochpreisige Speisefische in Mode. Dies birgt die Gefahr, dass wie bei den anderen Salmoniden eine Verflechtung der Besatzfischproduktion mit der Speisefischproduktion erfolgt – Zweige der Aquakultur mit fast diametral entgegen gesetzten Anforderungen.

Traditionell wird häufig, speziell in stark überprägten Gewässern (z.B. Stauketten oder Gewässern mit starkem Prädationsdruck durch fischfressende Vögel), Besatz mit großen Besatzfischen, also 2- oder 3-jährigen Huchen praktiziert. In dieser Größe weisen in der Aquakultur aufgezogene Huchen schon sehr deutliche Domestizierungs- und meist auch äußerlich erkennbare Degenerationserscheinungen auf. Dies betrifft nicht nur fehlende oder verstümmelte Flossen oder von Naturfischen abweichende Körperproportionen, sondern auch unterentwickelte Verhaltensweisen wie Fluchtreflexe oder ein erfolgreiches Jagdverhalten (Abb. 18).

Darüber hinaus wird bei einem Besatz großer Fische in geringer Stückzahl eine Selektion geeigneter Individuen noch stärker unterbunden als beim Besatz von Brut oder einsömmrigen Fischen. Gerade in Zeiten der zunehmenden Problematik der Erwärmung der Gewässer sollte eine vollständig unterbundene natürliche Selektion bzw. eine Störung lokaler Anpassungen, beispielsweise durch Einbringen von Besatzmaterial aus kühlen Flüssen (z.B. Mur) in sommerwarme Gewässer oder aus alpinen Flüssen in Gewässer der böhmischen Masse, tunlichst unterbleiben.

Ebenfalls ist zu fordern, dass kein Besatzmaterial aus anderen Großeinzugsgebieten in reproduktive Huchenbestände eingebracht wird. Wenngleich dem Autor bewusst ist, dass dies nur schwer praktisch umsetzbar ist, muss dennoch angestrebt werden, dass Nachkommen von Huchen aus der Mur oder der Drau nicht in reproduktive Bestände nördlich der Alpen besetzt werden und umgekehrt.

Abb. 17: Ein seltener Fang – Huchen mit 1,23 m Länge aus der Donau unweit der Ennsmündung. Gefangen und wieder entlassen von A. Zachbauer.

Abb. 18: Mehrere Jahre in einem „Rundstrombecken" aufgezogene Huchen weisen eine geringe Eignung als Besatzfische auf. Foto: Ratschan.

Mit herkömmlichen Besatzstrategien, etwa mehrsömmrigen Fischen, können zwar erwiesenermaßen Bestände fischereilich nutzbarer Huchen gepflegt werden. Ob damit die Entwicklung reproduzierender Bestände gefördert wird, ist aber zu hinterfragen. Wann immer möglich, sollte daher der bekannten Empfehlung gefolgt werden, die Größe von Besatzfischen „so klein wie möglich, so groß wie nötig" zu wählen. Wie positive Erfahrungen bei der Verwendung von einsömmrigem Material sogar in den größten heimischen Huchenrevie-

ren schließen lassen – Stauwurzeln an der Donau – wird diese Strategie in vielen Fällen nicht nur kosteneffizienter, sondern auch erfolgreicher sein.

Stehen funktionsfähige Laichplätze und Jungfischhabitate noch zur Verfügung oder können diese wiederhergestellt werden, was beispielsweise in Zubringern mit recht überschaubarem Aufwand möglich sein kann, so sollte jedenfalls auf alternative Methoden wie Eibesatz („artificial nests" oder „cocooning") oder Besatz von Brut zurückgegriffen werden, die Domestizierungserscheinungen minimieren und eine Prägung an geeignete Laichplätze ermöglichen (HOLZER et al. 2011). Huchenbestände können auf die Schaffung von Kieslaichplätzen erstaunlich rasch reagieren und dort ablaichen, sodass in weiterer Folge auf Besatz vollständig verzichtet werden kann.

Dies führt zum letzten und wichtigsten Grundsatz für die fischereiliche Bewirtschaftung. Die internationale Literatur ist voller Belege, dass Besatzfische jedweden Alters in vielfältiger Hinsicht eine deutlich geringere Eignung aufweisen als Wildfische. Daher führt an der Wiederherstellung reproduktiver Bestände durch Schaffung geeigneter Lebensräume kein Weg vorbei. Eine auf „ex situ" Maßnahmen konzentrierter Strategie zum Erhalt des Huchens würde schon nach wenigen Fischgenerationen mangels geeigneter Laichtiere Schiffbruch erleiden.

Ein langfristiger Erhalt von (Fisch-)Arten außerhalb ihres Habitats ist schlicht unmöglich und – wie andere Beispiele in der Naturschutzbiologie zeigen – von vornherein zum Scheitern verurteilt. Populationen sind viel stärker auf ständige Selektion und das komplexe Wechselspiel zwischen Organismus und Lebensraum angewiesen, als der gerne in einfachen Mustern denkende Mensch zu begreifen vermag. Konkret für die österreichischen Huchenbestände heißt das: Falls die wenigen natürlich reproduzierenden, größeren Populationen, also primär jener in der Mur, Pielach und Gail, verloren gingen, so würde auch ein vollständiger Verlust dieser Art in freier Wildbahn nicht aufzuhalten sein.

Danksagung

Neben einer ganzen Reihe von nicht namentlich genannten Personen möchte ich mich speziell bei G. Fürnweger, F. Jirsa, M. Mühlbauer, K. Pinter, G. Zauner und A. Zitek für wertvolle Beiträge bedanken.

Zusammenfassung

Beim Huchen handelt es sich nach dem Wels um die zweitgrößte Fischart der rezenten heimischen Fauna. Aufgrund menschlicher Eingriffe in dessen Lebensräume, die sich ursprünglich über große Strecken der heimischen Äschen- und Barbenregion erstreckten, sind die verbliebenen Bestände auf einen Bruchteil des historischen Zustands geschrumpft. Aus dem letzten Jahrzehnt gibt es einerseits positive Entwicklungen zu beobachten, wie Nachweise einer natürlichen Reproduktion in Gewässern, wo die Art lange verschwunden war oder nur durch Besatzmaßnahmen überdauern konnte. Andererseits zeichnen sich gerade in den Flüssen mit den noch größten Populationen, allen voran der Mur, der Drau und der Pielach, weitere Bestandsrückgänge ab. Als besonders kritisch ist diesbezüglich der in den letzten Jahren verstärkt zu beobachtende, nachhaltige Verlust geeigneter Lebensräume durch die Intensivierung von Wasserkraftnutzungen zu sehen. Über die Einnischung des Huchens bezüglich thermischer Faktoren gibt es in der Literatur kaum fundierte Angaben. Solche wären vor dem Hintergrund einer zunehmenden Erwärmung der Gewässer von hoher Bedeutung. Es wird versucht, Aussagen dazu aus Huchengewässern unterschiedlicher thermischer Charakteristik abzuleiten. Die gegenständliche Arbeit stellt weiters Ergebnisse über das Wachstum von Junghuchen im ersten Jahr sowie die in unterschiedlichen Gewässern erreichbare Maximalgröße vor. Derartige Kenngrößen sind für angewandte Fragestellungen wie die Dimensionierung von Fischwanderhilfen und Fischschutzmaßnahmen von Bedeutung. In österreichischen Huchengewässern wurden bereits umfangreiche flussbauliche Maßnahmen mit ökologischen Zielsetzungen umgesetzt. Eine Reihe von durch die Europäische Union geförderten, sogenannten LIFE-Projekten dient unter anderem zur Verbesserung des Erhaltungszustands der in der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie gelisteten Fischart Huchen. Es wird eine Reihe von Ursachen diskutiert, die für den Erfolg oder auch noch ausbleibenden Erfolg derartiger Maßnahmen verantwortlich sein könnten. Schließlich werden auf Basis des aktuellen Wissensstandes Empfehlungen bezüglich Besatzmaßnahmen mit Huchen abgeleitet, um das geforderte Ziel einer langfristigen Erhaltung und Entwicklung natürlich reproduzierender und auch fischereilich nutzbarer Bestände zu erreichen.

Literatur

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen — Wien: 1-102.

Dirmhirn I., Egger G., Jaindl M. & Ch. Holtermann (1991): Das Temperaturregime der Melk. — In: Jungwirth, M., Bauer T., Kaufmann T., Raderbauer H. J., Rathschüler O., Zerz H. J., Moog O., Muhar S., Schlesinger S., Dirmhirn I., Egger G., Jaindl M. & Ch. Holtermann: Restrukturierungsprojekt Melk. Gewässerökologische Begleituntersuchungen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: 339-379.

Fürnweger G. (2002): Das LIFE – Projekt „Lebensraum Huchen" – sein ökologisches und geschichtliches Umfeld. — Fachbereichsarbeit aus Biologie, Öffentliches Stiftsgymnasium Melk: 1-88.

Guttmann S. (2006): Zur Situation des Huchens (*Hucho hucho*) in der Ybbs. — Österr. Fisch. **59**: 52-62.

Hanel L., Lusk S. & J. Andreska (2013): Huchen in the Czech Republic: A review. — Arch. Pol. Fish. **21**: 143-154.

Hauer Ch., Unfer G., Habersack H., Pulg U. & J. Schnell (2013): Bedeutung von Flussmorphologie und Sedimenttransport in Bezug auf die Qualität und Nachhaltigkeit von Kieslaichplätzen. — Wasserbau und Wasserwirtschaft **6** (4): 189-197.

Holcík J., Hensel K., Nieslanik J. & L. Skácel (1988): The Eurasian Huchen, *Hucho hucho*, Largest Salmon of the World. — Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster: 1-296.

Holzer G. (2011): Habitatbeschreibung von Huchenlaichplätzen an der Pielach. — Österr. Fisch. **64** (2/3): 54-69.

Holzer G., Unfer G. & M. Hinterhofer (2004): Gedanken und Vorschläge zu einer Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. — Österr. Fisch. **57** (10): 232-248.

Holzer G., Unfer G. & M. Hinterhofer (2011): „Cocooning" – eine alternative Methode zur fischereilichen Bewirtschaftung. — Österr. Fisch. **64**: 16–27.

International Union for Conservation of Nature (2014): The IUCN Red List of Threatened Species. — http://www.iucnredlist.org.

Jirsa F., Kogelnig D., Krachler R. & O. Schachner (2007): Melk und Pielach – Zwei Gewässer Niederösterreichs der Güteklasse II im chemisch-physikalischen Vergleich – mögliche Auswirkungen der Unterschiede auf die beiden dominanten Großfischarten Aitel *Leuciscus cephalus* L. und Nase *Chondostroma nasus* L. — Wasser 2007, Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft, GDCh, 14.-16. Mai, Passau. 322-324.

Jungwirth M. (1978): Some notes to the farming and conservation of the Danube Salmon (*Hucho hucho*). — Env. Biol. Fish. **3** (2): 231-234.

Jungwirth M. (1980): Der Huchen – Derzeitiger Stand und Zukunftschancen einer gefährdeten Fischart. — Österr. Fischereigesellschaft, Jubiläumsschrift, Wien: 105-114.

Jungwirth M. & H. Winkler (1984): The temperature dependence of embryonic development of grayling *(Thymallus thymallus*), Danube salmon (*Hucho hucho*), artic char (*Salvelinus alpinus*) and brown trout (*Salmo trutta fario*). — Aquaculture **38**: 315-327.

Kolahsa M. & R. Kühn (2006): Geschichte, Ökologie und Genetik des Huchens (*Hucho hucho* L.) in Bayern. — Technische Universität München, Fachgebiet Wildbiologie und Wildtiermanagement. Weihenstephan. I. A. LFV Bayern e.V.: 1-110.

Kroiß H. (2012): Wiedereinbürgerung Huchen in der Krems. — Fisch & Gewässer: 8-9.

Küttel S., Peter A. & A. Wüst (2002): Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fliessgewässer. — EAWAG, Kastanienbaum. Publikation Nr. **1**: 1-34.

Marić S., Alekseyev S., Snoj A., Askeyev O., Askeyev I. & S. Weiss (2014): First mtDNA sequencing of Volga and Ob basin taimen *Hucho taimen*: European populations stem from a late Pleistocene expansion of *H. taimen* out of western Siberia and are not intermediate to *Hucho hucho*. — J. Fish Biol. **85** (2): 530-539.

Matulla C., Schmutz S., Melcher A., Gerersdorfer T. & P. Haas (2007): Assessing the impact of a downscaled climate change simulation on the fish fauna in an Inner-Alpine River. — Int. J. Biometeorol. **52** (2): 127-137.

Muhar S., Schmutz, S. & M. Jungwirth (1995): River restoration – goals and perspectives. — Hydrobiologia **303**: 183-194.

Pinter K. (2008): Rearing and Stocking of Brown Trout, *Salmo trutta* L.: Literature Review and Survey of Austrian Fish Farmers within the Frame of the Project-Initiative TROUTCHECK. — Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien: 1-119.

Ratschan C. (2012): Zur Maximalgröße und Verbreitungsgrenze des Huchens (*Hucho hucho*) in Abhängigkeit von Größe und Geologie österreichischer und bayerischer Gewässer. — Österr. Fisch. **65** (11/12): 296-311.

Ratschan C. & B. Schmall (2011): Kam der Huchen ursprünglich im Unterlauf der Steyr vor? Ein Beispiel für Schwierigkeiten bei der Rekonstruktion der historischen Fischfauna. — Österr. Fisch. **64** (7): 188-197.

Ratschan C. & G. Zauner (2012): Verbreitung und Bestände des Huchen in Oberösterreich – ursprünglich, aktuell und Zukunftsperspektiven. — Österr. Fisch. **65** (10/11): 250-258.

Schmall B. (2012): Der Huchen im Bundesland Salzburg einst und jetzt. — Österr. Fisch. **65**: 259-277.

Schmutz S., Zitek A., Zobl S., Jungwirth M., Knopf N., Kraus E., Bauer T. & T. Kaufmann (2002): Integrated approach to the conservation and restoration of Danube salmon, *Hucho hucho*, populations in Austria. — Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future: 157-173.

Schmutz S., Matulla C., Melcher A., Gerersdorfer T., Haas P. & H. Formayer (2004): Beurteilung der Auswirkungen möglicher Klimaänderungen auf die Fischfauna anhand ausgewählter Fließgewässer. — Univ. f. Bodenkultur i. A. des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. 1-47.

Schmutz S., Wiesner C., Preis S., Muhar S., Unfer G. & M. Jungwirth (2011): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. — Studie i. A. des Amts der Steiermärkischen Landesregierung, FA **19A**: 1-64.

Schmutz S., Kremser H., Melcher A., Jungwirth M., Muhar S., Waidbacher H. & G. Zauner (2014): Ecological effects of rehabilitation measures at the Austrian Danube: a meta-analysis of fish assemblages. — Hydrobiologia **729**: 49-60.

UNFER G., HASLAUER M., WIESNER C. & M. JUNGWIRTH (2011): LIFE-Projekt Lebensader Obere Drau. Fischökologisches Monitoring. Endbericht. — Studie i. A. Amt d. Kärntner Landesregierung, Abt. 18-Wasserwirtschaft. Univ. f. Bodenkultur Wien, Inst. f. Hydrobiologie & Gewässermanagement: 1-113.

WEISS S., MARI S. & A. SNOJ (2011): Regional structure despite limited mtDNA sequence diversity found in the endangered Huchen, *Hucho hucho* (LINNAEUS 1758). — Hydrobiologia **658**: 103-110.

WEISS S. & T. SCHENEKAR (2011): Mur-Huchen: Erweiterung des genetischen Nachweises von Fremdbesatz und natürlicher Reproduktion. Endbericht. — Im Auftrag der Steirischen Landesregierung, FA **10A**: 1-29.

WIESNER C., UNFER G., TATZBER C., MÜLLER B. & M. JUNGWIRTH (2007): Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe beim Kraftwerk Murau. Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur, Arbeitspaket F.2.3. — Studie i. A. des Amts der Stmk. Landesregierung, FA **19B**: 1-100.

WITKOWSKI A., GORYCZKO K. & M. KOWALEWSKI (2013): The history of huchen, *Hucho hucho* (L.), in Poland – distribution, restoration and conservation. — Arch. Pol. Fish. **21**: 161-168.

ZAUNER G., JUNG M., MÜHLBAUER M. & C. RATSCHAN (in prep.): LIFE+ Flusslebensraum Mostviertel-Wachau - LIFE 07 NAT/A/000010. Fischökologisches Monitoring. — I. A. Land NÖ, WA3 und Via Donau.

ZITEK A., SCHMUTZ S. & M. JUNGWIRTH (2004): Fischökologisches Monitoring an den Flüssen Pielach, Melk und Mank im Rahmen des EU-LIFE Projektes „Lebensraum Huchen". Endbericht. — Univ. f. Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement: 1-113.

Anschrift des Verfassers:

Mag. Clemens RATSCHAN
Willing 17
4755 Zell an der Pram, Austria
E-Mail: ratschan@ezb-fluss.at